

3

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

REC'D 13 MAR 2001  
WIPO PCT

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>GR 98P5866P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE99/03834</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/12/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>03/12/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>G05B23/02</b>		
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I     Grundlage des Berichts
- II    Priorität
- III  Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V     Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI  Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII  Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII  Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags <b>12/04/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts <b>09.03.2001</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: <b>Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465</b>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Westholm, M</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 2414 

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-15 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-5 ursprüngliche Fassung

6-10 eingegangen am 20/02/2001 mit Schreiben vom 20/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung,      Seiten:
- Ansprüche,      Nr.:
- Zeichnungen,      Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1. Es wird auf folgendes Dokument verwiesen (Numerierung nach der Reihenfolge im Recherchenbericht):

D1: WO 90 16048 A (LISZKA LUDWIK) 27. Dezember 1990 (1990-12-27)

2. Regel 5.1(a)(ii) PCT ist nicht erfüllt, da ein Dokument, das den Stand der Technik widerspiegelt, nicht in der Beschreibung angegeben wurde.
3. Die vorliegende Anmeldung erfüllt die in Artikel 33 PCT genannten Kriterien hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit.

Nächster Stand der Technik: In der Beschreibung wurde kein Dokument angegeben, das den Stand der Technik beschreibt. Die in dem Recherchenbericht zitierten Dokumente befassen sich nicht mit der Aufgabe der Datenreduktion. Die zitierten Dokumente beschreiben also nicht einmal die "allgemeine technische Klasse" (siehe PCT Richtlinien C-III, 2.2) der Erfindung, und scheinen somit nicht geeignet, den Stand der Technik zu repräsentieren.

Als nächstkommender Stand der Technik wird hier trotzdem D1 genannt, da kein besseres Dokument zu Verfügung steht.

Unterschiede: der ganze Anspruch 1 bzw. 9.

Wirkung/Aufgabe: Die Datenmenge wird reduziert, wobei die Signifikanz hoch bleibt. Hierdurch können auch komplexe Operationen durchgeführt werden, die nicht auf die ganze Datenmenge durchführbar sind.

(Siehe Beschreibung, Seite 1, Zeilen 13-30)

Erfinderische Tätigkeit: Die im Recherchenbericht zitierten Dokumente geben keinen Hinweis auf die beanspruchte Vorrichtung, denn sie behandeln weder die zu lösende Aufgabe noch enthalten sie die technischen Merkmale (die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 9), mit der die Aufgabe hier gelöst wurde.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Klasse aussortiert wird, die weniger als eine vorgegebene Anzahl Meßwerte aufweist.
- 5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in einer Klasse diejenigen Meßwerte aussortiert werden, die um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert von einem vorgebbaren Wert verschieden sind.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die reduzierten Meßwerte zur Simulation und/oder zum Entwurf des technischen Systems eingesetzt werden.
- 15 9. Anordnung zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems, mit einer Prozessoreinheit, die derart eingerichtet ist, daß
- 20 a) die Meßwerte entsprechend vorgegebenen Kriterien in Klassen aufgeteilt werden;
- b) Meßwerte einer Klasse bewertet werden und Meßwerte, deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen ersten Schwellwerts liegt, aussortiert werden;
- 25 c) die Klassen bewertet werden und eine Klasse, für die die Bewertung unterhalb eines vorgegebenen zweiten Schwellwerts liegt, aussortiert wird.
10. Anordnung nach Anspruch 9, bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
- 30 die Klassen bewertet werden und eine Klasse, für die die Bewertung unterhalb eines vorgegebenen zweiten Schwellwerts liegt, aussortiert wird;

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REPLACED BY  
ART 34 AMDT**

- 5
6. The method as claimed in one of the preceding claims, in which a class which has fewer than a predefined number of measured values is screened out.
- 10
7. The method as claimed in one of the preceding claims, in which, in a class, those measured values which differ from a predefinable value by more than a predefinable threshold value are screened out.
- 15
8. The method as claimed in one of the preceding claims, in which the reduced measured values are used for the simulation and/or for the draft design of the technical system.
- 20
9. An arrangement for reducing a number of measured values of a technical system, having a processor unit which is set up in such a way that
- 25
- a) the measured values can be divided into classes in accordance with predefined criteria;
  - b) measured values in a class can be assessed and measured values whose assessment lies below a predefined first threshold value are screened out;
  - d) the classes are assessed and a class for which the assessment lies below a predefined second threshold value can be screened out.
- 30
10. The arrangement as claimed in claim 9, in which the processor unit is set up in such a way that the classes can be assessed and a class for which the assessment lies below a predefined second threshold value is screened out.
- 35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

F IENT COOPERATION TREA

**BEST AVAILABLE COPY**

**PCT**

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 08 June 2000 (08.06.00)	Applicant's or agent's file reference: GR 98P5866P
International application No.: PCT/DE99/03834	Priority date: 03 December 1998 (03.12.98)
International filing date: 01 December 1999 (01.12.99)	
Applicant: SCHÄFFLER, Stefan et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
12 April 2000 (12.04.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election  was  
 was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

M.H

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>GR 98P5866P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des Internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 03834</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/12/1999</b>
	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>03/12/1998</b>
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>	

Dieser Internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser Internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die Internationale Recherche auf der Grundlage der Internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der Internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der Internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die Internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der Internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der Internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der Internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses Internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b>  <b>G05B 23/02</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/33150</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 8. Juni 2000 (08.06.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/03834 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 1. Dezember 1999 (01.12.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 55 877.5      3. Dezember 1998 (03.12.98)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHÄFFLER, Stefan [DE/DE]; Paul-Lincke-Str. 15, D-86199 Augsburg (DE). STURM, Thomas [DE/DE]; Schlüsselbergstr. 16, D-81673 München (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.  Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(54) Title:</b> METHOD AND DEVICE FOR REDUCING A NUMBER OF MEASURED VALUES OF A TECHNICAL SYSTEM <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR REDUKTION EINER ANZAHL VON MESSWERTEN EINES TECHNISCHEN SYSTEMS  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a method for reducing a number of measured values of a technical system in which the criteria predetermined according to the measured values are divided into classes. The measured values of a class are evaluated and those measured values whose evaluation is less than a predetermined first threshold value are extracted.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Es wird ein Verfahren zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems angegeben, bei dem die Meßwerte entsprechend vorgegebenen Kriterien in Klassen eingeteilt werden. Die Meßwerte einer Klasse werden bewertet und diejenigen Meßwerte, deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen ersten Schwellwertes liegt, werden aussortiert.</p>		

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung**Verfahren und Anordnung zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems.

10 Ein technisches System, z.B. eine Anlage der Verfahrenstechnik, liefert anhand unterschiedlicher Meßwertaufnehmer (Sensoren) eine große Menge Meßwerte pro Zeiteinheit. Im Verlauf mehrerer Tage oder Wochen sammelt sich eine Datenmenge an, die zu bearbeiten eine entsprechend  
15 hohe Rechenleistung erfordert. Sollen die Meßwerte zur Anpassung oder Neueinstellung des technischen Systems eingesetzt werden, sind oftmals Operationen notwendig, deren Komplexität nurmehr einen Teil der Meßwerte zuläßt. Nun ist es ein großer Nachteil, willkürlich eine bestimmte Anzahl  
20 Meßwerte aus der Menge aller Meßwerte auszuwählen und weiterzuverarbeiten, da Meßwerte geringer Signifikanz, z.B. Meßwerte mit hohen Störeinflüssen, einen beträchtlichen Einfluß auf das Gesamtergebnis haben und dieses deutlich verfälschen.

25

Die **Aufgabe** der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Anordnung zur Reduktion von Meßwerten anzugeben, wobei gewährleistet wird, daß die verbleibenden Meßwerte eine hohe Signifikanz, im Hinblick auf deren Beschreibung des  
30 technischen Systems, aufweisen.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

35

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems angegeben, bei

dem die Meßwerte entsprechend vorgegebenen Kriterien in Klassen eingeteilt werden. Die Meßwerte einer Klasse werden bewertet und diejenigen Meßwerte, deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen ersten Schwellwertes liegt, werden  
5 aussortiert.

Durch die Aussortierung der Meßwerte ergibt sich eine Reduktion hinsichtlich der Anzahl der Meßwerte. Somit liegen für eine Weiterverarbeitung eine deutlich reduzierte Anzahl  
10 von Meßwerten vor. Die Weiterverarbeitung kann mit gegenüber der nicht reduzierten Anzahl von Meßwerten geringerem Rechenaufwand erfolgen.

Eine Weiterbildung besteht darin, daß auch die Klassen selbst  
15 bewertet werden. Insbesondere kann eine Klasse, deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen zweiten Schwellwerts liegt, aussortiert werden. Hierdurch ergibt sich eine zusätzliche Reduktion der Anzahl der Meßwerte.

20 Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß ein Kriterium für die Klasseneinteilung darin besteht, daß pro Klasse Meßwerte zu einer Vorgabe von Einstellparametern des technischen Systems bestimmt werden. Typischerweise wird das technische System anhand einer vorgegebenen Anzahl von  
25 Einstellparametern eingestellt, nach Einstellung erfolgt eine (zumeist zeitverzögerte) Reaktion des Systems auf die Einstellparameter (Einschwingverhalten, Einschwingvorgang des Systems) Nach Einstellung werden somit eine bestimmte Menge an Meßwerten aufgenommen, die dem Einschwingvorgang  
30 zugeordnet werden können, wobei nach abgeschlossenem Einschwingvorgang (Übergang in den stationären Betrieb) weiterhin Meßwerte anfallen, die dem vorgegebenen Satz Einstellparameter zugeordnet werden. Durch Verstellung der Einstellparameter wird eine neue Klasse bestimmt. Alle  
35 Meßwerte, die jeweils nach einer Verstellung der Einstellparameter anfallen, gehören in eine eigene Klasse.

Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß Meßwerte innerhalb einer Klasse, die dem jeweiligen Einschwingvorgang zugeordnet werden können, aussortiert werden. Zusätzlich können fehlerhafte Meßwerte aussortiert werden. Die  
5 Einstellung großer technischer Systeme ist in vielen Fällen auf eine langfristigen stationären Betrieb ausgerichtet. Meßwerte, die sich auf den Einschwingvorgang (von kurzer Dauer im Verhältnis zum stationären Betrieb nach abgeschlossenem Einschwingvorgang) beziehen, werden sinnvoll  
10 aussortiert, da durch sie Meßwerte für den stationären Betrieb verfälscht werden. Insbesondere im Rahmen einer Modellierung des technischen Systems, sind die Meßdaten des stationären Verhaltens des technischen Systems interessant.

15 Eine Ausgestaltung besteht darin, die Anzahl der Meßwerte in einer Klasse dadurch zu reduzieren, daß mindestens ein repräsentativer Wert für die Meßwerte der Klasse bestimmt wird. Solch ein repräsentativer Wert kann sein:

- 20 a) ein Mittelwert (z.B. ein gleitender Mittelwert) der Meßwerte der Klasse,
- b) ein Maximalwert der Meßwerte der Klasse,
- c) ein Minimalwert der Meßwerte der Klasse,
- d) ein Median.

25 Bei Variante d) liegt ein Vorteil darin, daß immer ein Wert bestimmbar ist, den es tatsächlich gibt, wohingegen der Mittelwert a) selbst nicht als Wert vorkommt.

30 Je nach Anwendungsfall, kann eine geeignete Wahl zur Bestimmung des repräsentativen Werts einer Klasse erfolgen.

Eine ganze Klasse mit Meßwerten kann aussortiert werden, wenn diese weniger als eine vorgegebene Anzahl Meßwerte enthält.

35 Eine andere Ausgestaltung besteht darin, daß diejenigen Meßwerte aussortiert werden, die um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert von einem vorgebbaren Wert

verschieden sind. Der vorgebbare Wert kann ein Mittelwert aller Meßwerte der Klasse oder ein zu erwartender Meßwert auf die jeweiligen Einstellparameter des technischen Systems sein.

5

Eine Weiterbildung besteht darin, daß die in ihrer Anzahl reduzierten Meßwerte zur Simulation und/oder zum Entwurf dieses oder eines anderen technischen Systems eingesetzt werden.

10

Der Entwurf des technischen Systems kann dabei sowohl eine Anpassung als auch einen Neuentwurf dieses oder eines anderen technischen Systems umfassen.

15

Auch im Rahmen der Simulation kann anhand der reduzierten Anzahl von Meßwerten das Verhalten des technischen Systems überprüft werden mit dem Ziel, das System zu verändern bzw. ein neues System mit veränderten Vorgaben zu entwickeln.

20

Auch wird zur Lösung der Aufgabe eine Anordnung zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems angegeben, die eine Prozessoreinheit aufweist, welche Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß die Meßwerte entsprechend vorgegebenen Kriterien in Klassen aufteilbar sind. Meßwerte einer Klasse sind bewertbar, Meßwerte deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen ersten Schwellwerts liegt, werden aussortiert.

25

Diese Anordnung ist insbesondere geeignet zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder einer seiner vorstehend erläuterten Weiterbildungen.

30

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung dargestellt und erläutert.

35

Es zeigen

Fig.1 ein Blockdiagramm, das Schritte eines Verfahrens zur Reduktion von Meßwerten enthält;

Fig.2 eine schematische Skizze eines Recovery-Boilers;

5

Fig.3-5 Eingangsgrößen, Stellgrößen und Ausgangsgrößen des Recovery-Boilers.

10 **Fig.1** zeigt ein Blockdiagramm, das Schritte eines Verfahrens zur Reduktion von Meßwerten enthält. In einem ersten Schritt 101 wird eine Klasseneinteilung der Meßwerte vorgenommen. Insbesondere erfolgt die Klasseneinteilung dahingehend, daß in einer Klasse alle Meßwerte, die zu einem Satz

15 Einstellparameter gehören, zusammengefaßt werden. Insoweit begründet jede Veränderung der Einstellparameter des technischen Systems eine neue Klasse. Insbesondere ist mit der Veränderung der Einstellparameter ein Einschwingvorgang des technischen Systems verbunden, der im Gegensatz zu einem

20 stationären Verhalten starke Schwankungen der Meßwerte beinhaltet. In einem Schritt 102 werden einzelne Meßwerte innerhalb einer Klasse aussortiert. Dies können beispielsweise fehlerhafte Meßwerte, also Meßwerte, die eine hohe Abweichung gegenüber den anderen Meßwerten bzw. einen

25 Mittelwert der Meßwerte darstellen, sein bzw. Meßwerte des Einschwingvorgangs sein. Es gibt mehrere Möglichkeiten, einzelne Meßwerte innerhalb einer Klasse auszusortieren:

1. Meßwerte, die zu schlecht sind (bezogen auf einen vorgegebenen Vergleichswert);
- 30 2. Meßwerte, die zu einem Einschwingvorgang gehören;
3. Meßwerte, die fehlerhaft sind;
4. Bestimmung eines repräsentativen Meßwerts als Stellvertreter für mehrere Meßwerte, indem der repräsentative Meßwert als Mittelwert der Meßwerte
- 35 einer Klasse bzw. als ein Maximalwert bzw. ein Minimalwert dieser Meßwerte bestimmt wird.

Derartige Meßwerte werden bevorzugt nicht berücksichtigt, sie werden aus der jeweiligen Klasse entfernt. Dadurch ergibt sich eine deutliche Reduktion der Anzahl der Meßwerte. In einem Schritt 103 werden einzelne Klassen aussortiert. Ein  
5 Kriterium für die Aussortierung einer ganzen Klasse besteht darin, daß die Klasse weniger als eine vorgegebene Anzahl von Meßwerten enthält. In einem Schritt 104 werden die in der Anzahl reduzierten Meßwerte zur Weiterverarbeitung eingesetzt. Eine Weiterverarbeitung ist insbesondere eine  
10 Simulation und/oder ein Entwurf des technischen Systems.

**Fig.2** zeigt eine schematische Skizze eines Recovery-Boilers. Nachfolgend wird anhand des Beispiels "Recovery-Boiler" ein Ausführungsbeispiel des oben beschriebenen Verfahrens  
15 veranschaulicht.

In der Papier- und Zellstoffindustrie werden zum Aufschluß von Zellstoff verschiedene Chemikalien sowie Wärme und Elektroenergie benötigt. Aus einer eingedeckten Prozeßablage  
20 (Schwarzlauge) lassen sich mit Hilfe des Recovery-Boilers die verwendeten Chemikalien und zusätzlich Wärmeenergie zurückgewinnen. Ein Maß für die Zurückgewinnung der Chemikalien ist von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage.

25 Die Schwarzlauge wird in einem Schmelzbett 201 verbrannt. Dabei bildet sich eine Alkalischmelze, die über eine Leitung 202 abfließt. Aus den Bestandteilen der Alkalischmelze werden in weiteren Verfahrensschritten die eingesetzten Chemikalien  
30 zurückgewonnen. Frei gewordene Verbrennungswärme wird zur Erzeugung von Wasserdampf genutzt. Die Verbrennung der Ablage und damit die Rückgewinnung der Chemikalien beginnt mit der Zerstäubung der Schwarzlauge über Zerstäuberdüsen 204 in eine Brennkammer 203. Partikel der zerstäubten  
35 Schwarzlauge werden bei ihrem Fall durch das heiße Rauchgas getrocknet. Die getrockneten Laugenpartikel fallen auf das Schmelzbett 201, wobei eine erste Verbrennung und eine



chemische Reduktion stattfinden. Flüchtige Bestandteile und Reaktionsprodukte gelangen in eine Oxidationszone, in der oxidierende Reaktionen ablaufen und in der die Verbrennung abgeschlossen wird.

5

Wichtige Zielvorgaben für die Steuerung des Recovery-Boilers sind die Dampfproduktion zur Energiegewinnung, die Einhaltung von Emissionswerten unter Umweltgesichtspunkten und die Effizienz der chemischen Reduktion.

10

Der Verbrennungsvorgang, und damit die Zielvorgaben, werden insbesondere durch die Luftzufuhr in drei Ebenen (Primary Air (PA), Secondary Air (SA), Tertiary Air (TA)) gesteuert. Der Gesamtprozeß unterliegt zahlreichen Einflüssen, die bei der Modellierung zu berücksichtigen sind:

15

a) Die Messung der Größen unterliegen oftmals starken Schwankungen;

20

b) Es existieren nicht gemessene und nicht meßbare Einflußgrößen;

c) Bei jeder Änderung der einstellbaren Parameter kommt es zu Einschwingvorgängen;

25

d) Die technische Anlage verschmutzt und wird in vorgegebenen Abständen gereinigt, wodurch im Systemverhalten jeweils ein zeitlicher Drift bewirkt wird.

30

Die gemessenen Größen des Gesamtprozesses werden in Eingangsgrößen (vgl. Fig.3) und Ausgangsgrößen (vgl. Fig.5) unterteilt. Jede Minute werden Meßwerte abgespeichert. Vier der Eingangsgrößen sind gleichzeitig auch Stellgrößen (auch: einstellbare Parameter; vgl. Fig.4). Die Stellgrößen sind im wesentlichen als unabhängig voneinander einstellbare freie Parameter des Gesamtprozesses anzusehen. Einige der anderen

35

Eingangsgrößen sind von den Stellgrößen mehr oder minder abhängig. Gemäß einer Vorgabe sind beim Recovery-Boiler die Größen "BL Front Pressure" und "BL Back Pressure" stets gleich zu regeln. Die vier Stellgrößen (vgl. Fig.4) sind  
5 vorzugsweise abzuspeichern als Stellgrößen (mit dem gewünschten, voreingestellten Wert) und als Eingangsgrößen (mit dem gemessenen, realen Wert).

Beim Recovery-Boiler besteht eine Problemstellung darin, in  
10 Abhängigkeit von den einstellbaren Parametern bestimmte Zielvorgaben, die über gemessene Größen definiert werden, zu erfüllen. Hier wird eine dreistufige Vorgehensweise zur Lösung des Problems gewählt:

- 15 1. Die zu betrachtenden Zielvorgaben werden durch stochastische Methoden modelliert, wobei diese Modelle durch neue Messungen aktualisiert werden (datengetriebene, empirische Modellierung). Dabei ist es sinnvoll, nicht nur ein einziges Modell zu verwenden,  
20 sondern globale Modelle für die Identifikation interessanter Gebiete in einem durch die Zielvorgaben bestimmten Parameterraum und lokale Modelle zur exakten Berechnung optimaler Arbeitspunkte einzusetzen. Die verwendeten Modelle werden durch Gütemaße bewertet.  
25
2. Falls die betrachteten Modelle aufgrund der Datenlage nicht hinreichend genau sind (Gütemaße), werden gezielt neue Arbeitspunkte zur Modellverbesserung ausgewertet (Experimental Design). Ferner werden durch Verwendung  
30 globaler stochastischer Optimierungsverfahren bzgl. der Zielvorgaben attraktive Gebiete in Abhängigkeit vom aktuellen globalen Modell identifiziert.
- 35 3. Für die lokale Optimierung werden lokale Modelle konstruiert und die zur Verfügung stehenden Datensätze gegebenenfalls gezielt erweitert (Experimental Design).

Bei den Zielvorgaben handelt es sich um physikalisch-technische bzw. betriebswirtschaftliche Kriterien, die in der Regel Randbedingungen und/oder Sicherheitsbedingungen entsprechen müssen. Häufig sind mehrere dieser Kriterien gleichzeitig zu betrachten. Die Verwendung eines stochastischen Modells kann insbesondere dazu verwendet werden, die zu optimierenden Zielgrößen und ihre Abhängigkeit von den einzustellenden Parametern im Rechner zu simulieren. Dies ist dann notwendig, wenn Messungen sehr kostenintensiv bzw. sehr zeitaufwendig sind. Bei Sicherheitsanforderungen können mögliche Gefahrensituationen vermieden werden.

Beim Recovery-Boiler ist eine Online-Optimierung, die auf mehreren Daten basiert, notwendig, weil die physikalisch-chemischen Prozesse nicht mit ausreichender Genauigkeit quantitativ modelliert werden können und weil das Verhalten der Anlage im Verlauf des Betriebs Schwankungen unterliegt. Das Wissen über dieses Verhalten muß stetig durch gezielte Wahl neuer Arbeitspunkte erweitert werden. Daher empfiehlt sich im Rahmen der Online-Optimierung das bereits beschriebene dreistufige Vorgehen der stochastischen Modellierung und der mathematischen Optimierung.

## 25 BESCHREIBUNG DER EINGANGSGRÖSSEN

Die  $a$  Eingangsgrößen ( $a \in \mathbf{N}$ ,  $\mathbf{N}$ : Menge der natürlichen Zahlen) sind im allgemeinen von  $n$  Stellgrößen  $n \in \mathbf{N}$  und von Zufallseffekten abhängig. Sie können wie folgt beschrieben werden:

Es seien  $(\Omega, \mathcal{S}, \mathcal{P})$  ein Wahrscheinlichkeitsraum und  $\mathcal{B}^v$  eine Borelsche  $\sigma$ -Algebra über  $\mathbf{R}^v$  ( $\mathbf{R}$ : Menge der reellen Zahlen) für jedes  $v \in \mathbf{N}$ . Die Eingangsgrößen werden über eine  $\mathcal{B}^n \times \mathcal{S} - \mathcal{B}^a$ -meßbare Abbildung  $\varphi$  dargestellt:

$$\varphi : \mathbf{R}^n \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^a \quad (1).$$

Die Definitionsmenge der Abbildung  $\varphi$  ist ein kartesisches Produkt zweier Mengen. Betrachtet man die jeweiligen Projektionen auf die Einzelmengen, so erhält man folgende  
5 Abbildungen:

$$\varphi_x: \Omega \rightarrow \mathbf{R}^a, \omega \rightarrow \varphi(x, \omega) \quad \text{für alle } x \in \mathbf{R}^n \quad (2),$$

$$\varphi^\omega: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^a, x \rightarrow \varphi(x, \omega) \quad \text{für alle } \omega \in \Omega \quad (3).$$

10

$\{\varphi_x; x \in \mathbf{R}^n\}$  ist ein stochastischer Prozeß mit einer Indexmenge  $\mathbf{R}^n$  und eine Abbildung  $\varphi^\omega$  ist für jedes Ereignis  $\omega \in \Omega$  ein Pfad dieses stochastischen Prozesses.

15 Beim Recovery-Boiler ist  $n=4$  und  $a=14$  (nach Elimination der Größe "BL Back Pressure").

Aufgrund der geforderten Meßbarkeit der Abbildung  $\varphi_x$  ist für jedes  $x \in \mathbf{R}^n$  die Abbildung  $\varphi_x$  eine Zufallsvariable. Unter  
20 geeigneten Zusatzvoraussetzungen können Erwartungswerte und höhere Momente betrachtet werden. Dieser Zugang ermöglicht den Schritt von stochastischen Modellen zu deterministischen Optimierungsproblemen. Bei einem deterministischen Optimierungsproblem ist die Zielfunktion direkt mittels einer  
25 Variablen einstellbar, wohingegen die stochastische Größe die Zielfunktion beeinflusst, aber keine gezielte Einstellung ermöglicht.

### 30 BESCHREIBUNG DER AUSGANGSGRÖßEN

Das Prozeßmodell M des Recovery-Boilers wird als Funktion in Abhängigkeit von den Eingangsgrößen und weiteren Zufallseffekten beschrieben. Dabei sei  $(\Omega, \mathcal{S}, \mathcal{P})$  der obige  
35 Wahrscheinlichkeitsraum. Das Prozeßmodell M ist dann eine  $\mathcal{E}^a \times \mathcal{S} - \mathcal{E}^b$ -meßbare Abbildung:

$$M : \mathbf{R}^a \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^b \quad (4),$$

wobei  $b$  die Anzahl der Ausgangsgrößen bezeichnet.

5

Da der Recovery-Boiler einem zyklischen zeitlichen Drift unterliegt (von Reinigungsphase zu Reinigungsphase), ist zudem eine Beschreibung mit einem Zeitparameter denkbar. Die Ausgangsgrößen lassen sich durch  $\mathcal{E}^n \times \mathcal{S} - \mathcal{E}^b$ -meßbare

10

Abbildungen  $\psi$  darstellen:

$$\psi : \mathbf{R}^n \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^b \quad (5),$$

$$(x, \omega) \rightarrow M(\varphi(x, \omega), \omega) \quad (6).$$

15

Betrachtet man die jeweiligen Projektionen auf die Einzelmengen der Definitionsmenge, so erhält man folgende Abbildungen

20
$$\psi_x : \Omega \rightarrow \mathbf{R}^b, \omega \rightarrow \psi(x, \omega) \quad \text{für alle } x \in \mathbf{R}^n \quad (7),$$

$$\psi^\omega : \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^b, x \rightarrow \psi(x, \omega) \quad \text{für alle } \omega \in \Omega \quad (8).$$

$\{\psi_x; x \in \mathbf{R}^n\}$  ist ein stochastischer Prozeß mit einer

25

Indexmenge  $\mathbf{R}^n$  und die Abbildung  $\psi^\omega$  ist für jedes  $\omega \in \Omega$  ein Pfad dieses stochastischen Prozesses.

Beim Recovery-Boiler ist  $b=15$ .

30

Die Tatsache, daß bei der Definition von  $\psi$  zwischen den verwendeten Ereignissen  $\omega$  nicht unterschieden wird, bedeutet keine Einschränkung, da  $\Omega$  als kartesisches Produkt aus einem  $\Omega_1$  und einem  $\Omega_2$  dargestellt werden kann. Die obige Darstellung umfaßt somit auch das Modell:

35

$$\psi : \mathbb{R}^n \times \Omega_1 \times \Omega_2 \rightarrow \mathbb{R}^b \quad (9),$$

$$(x, \omega_1, \omega_2) \rightarrow M(\varphi(x, \omega_1), \omega_2) \quad (10).$$

5

#### BESCHREIBUNG DER ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN DATENSÄTZE

Mit den Beschreibungen in den beiden vorangegangenen Abschnitten kann man die Eingangsgrößen und die Ausgangsgrößen gemeinsam zu Meßgrößen  $\Phi$  zusammenfassen.  $\Phi$  ist eine  $\mathcal{E}^n \times \mathcal{S} - \mathcal{E}^m$ -meßbare Abbildung mit  $m = a + b$  und

$$\Phi : \mathbb{R}^n \times \Omega \rightarrow \mathbb{R}^m \quad (11),$$

$$(x, \omega) \rightarrow \begin{pmatrix} \varphi(x, \omega) \\ \psi(x, \omega) \end{pmatrix} \quad (12).$$

Betrachtet man wieder die jeweiligen Projektionen auf die Einzelmengen der Definitionsmenge, so erhält man folgende Abbildungen:

20

$$\Phi_x : \Omega \rightarrow \mathbb{R}^m, \omega \rightarrow \Phi(x, \omega) \quad \text{für alle } x \in \mathbb{R}^n \quad (13),$$

$$\Phi^\omega : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m, x \rightarrow \Phi(x, \omega) \quad \text{für alle } \omega \in \Omega \quad (14).$$

25

$\{\Phi_x; x \in \mathbb{R}^n\}$  ist ein stochastischer Prozeß mit einer Indexmenge  $\mathbb{R}^n$  und die Abbildung  $\Phi^\omega$  ist für jedes  $\omega \in \Omega$  ein Pfad dieses stochastischen Prozesses.

30 Für jedes gewählte Stellgrößentupel  $x$  werden beim Recovery-Boiler viele Realisierungen von  $\Phi_x$  ermittelt und abgespeichert, d.h. zu jedem  $x_j \in \mathbb{R}^n$  werden zahlreiche Realisierungen

$$\Phi_{jk} := \Phi(x_j, \omega_{jk}) \quad (15)$$

mit  $\omega_{jk} \in \Omega$ ;  $k = 1, 2, \dots, v_j$ ;

5  $v_j \in \mathbf{N}$ ;  $j = 1, 2, \dots, u$ ;  $u \in \mathbf{N}$

betrachtet. Die gespeicherten Datensätze  $D_{jk}$  des Recovery-Boilers sind also  $(n + m)$ -Tupel:

$$10 \quad D_{jk} = \begin{pmatrix} x_j \\ \Phi_{jk} \end{pmatrix}, \quad k = 1, 2, \dots, v_j; \quad j = 1, 2, \dots, u \quad (16).$$

Dabei wird  $D_{j_1 k_1}$  vor  $D_{j_2 k_2}$  abgespeichert, wenn

$$(j_1 < j_2) \vee ((j_1 = j_2) \wedge (k_1 < k_2))$$

15

gilt.

#### DATENKOMPRESSION DURCH KLASSENEINTEILUNG DER PARAMETER

20

Da für jedes Stellgrößentupel  $x$  im allgemeinen mehrere Realisierungen von  $\Phi_x$  vorliegen, bietet sich aufgrund der komplexen stochastischen Eigenschaften des zu betrachtenden Prozesses als erster Schritt der statistischen Datenanalyse eine Klasseneinteilung der Parameter durch Bildung arithmetischer Mittelwerte an. Zudem werden offensichtlich fehlerhafte Datensätze ausgesondert. Ein offensichtlich fehlerhafter Datensatz ist bspw. eine physikalisch unmögliche Messung, der insbesondere aufgrund einer vorgenommenen Einstellung real gar nicht vorkommen kann.

30

Vorgehensweise:

1. Datensätze, bei denen die Größe "BL Front Pressure" ungleich der Größe "BL Back Pressure" ist, werden
- 35

aussortiert, da diese beiden Werte nach Vorgabe der Anlagensteuerung gleich sein müssen. Der Datenverlust ist sehr gering.

- 5 2. Die Datensätze werden auf Klassen aufgeteilt, in denen die vier Einstellparameter (PA, SA, TA, BL Front Pressure, siehe oben) zeitlich aufeinanderfolgend konstant sind, d.h. die j-te Klasse besteht aus den Datensätzen  $D_j$ .
- 10 3. Klassen, in denen sich weniger als 30 Datensätze befinden, werden ausgesondert, damit Einschwingvorgänge keinen großen Einfluß haben.
- 15 4. Für jede Klasse werden ein arithmetischer Mittelwert  $\bar{\Phi}_j$  und eine empirische Standardabweichung  $s_j$  für alle Meßgrößen ermittelt:

$$\bar{\Phi}_j = \frac{1}{v_j} \cdot \sum_{k=1}^{v_j} \Phi_{jk} \quad (17),$$

20

$$s_j = \left( \begin{array}{c} \left( \frac{1}{v_j - 1} \cdot \sum_{k=1}^{v_j} (\Phi_{jk}^{(1)} - \bar{\Phi}_j^{(1)})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \\ \vdots \\ \left( \frac{1}{v_j - 1} \cdot \sum_{k=1}^{v_j} (\Phi_{jk}^{(m)} - \bar{\Phi}_j^{(m)})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \end{array} \right) \quad (18).$$

5. Klassen bei denen die Mittelwerte für die Größen PA, SA, TA oder BL Front Pressure zu weit von den entsprechenden Einstellparametern entfernt sind, werden ausgesondert.
- 25 Auf diesen Klassen konnten also die Einstellwerte nicht erreicht werden.



STATISTISCHE KENNGRÖßEN FÜR DIE GEGEBENEN KLASSEN UND IHRE  
GRAPHISCHE DARSTELLUNG

Neben den arithmetischen Mittelwerten und den empirischen  
5 Standardabweichungen, die für die einzelnen Klassen bestimmt  
wurden, wird noch eine gemeinsame Standardabweichung  $s$   
bestimmt gemäß

$$s = \left( \begin{array}{c} \left( \frac{1}{v-1} \cdot \sum_{j=1}^u (v_j - 1) s_j^{(1)2} \right)^{\frac{1}{2}} \\ \vdots \\ \left( \frac{1}{v-1} \cdot \sum_{j=1}^u (v_j - 1) s_j^{(m)2} \right)^{\frac{1}{2}} \end{array} \right) \quad (19)$$

10

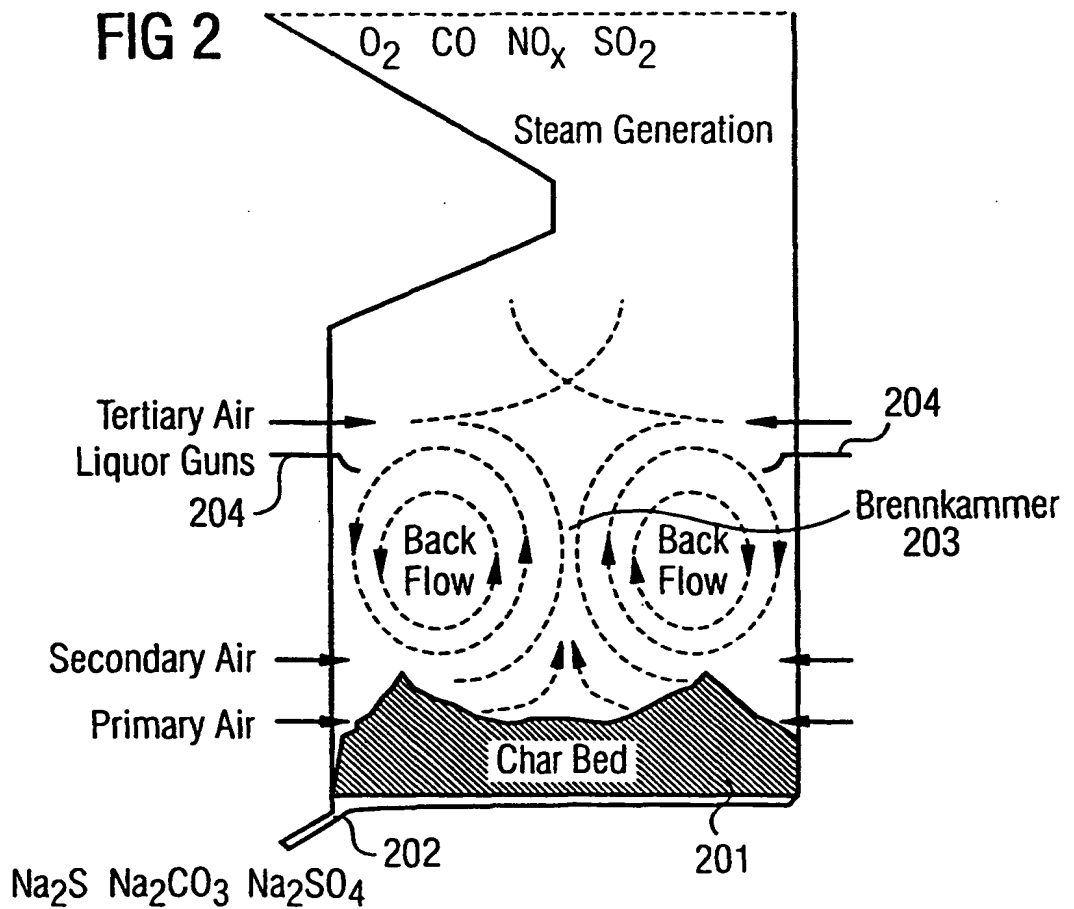
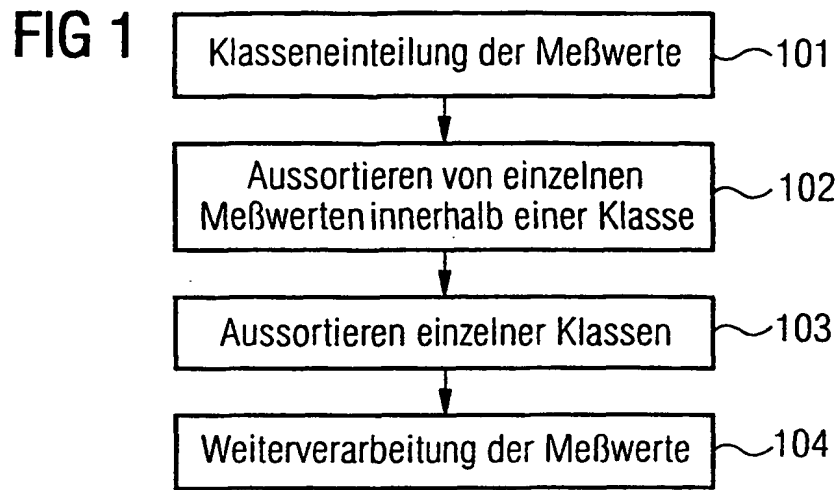
Dabei steht  $u$  für die Anzahl der Klassen (hier 205) und  $v$  für  
die Summe der  $v_j$ , d.h.  $v$  ist die Anzahl aller verwendeten  
Meßwerte (hier 38915).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems,
  - 5 a) bei dem die Meßwerte entsprechend vorgegebenen Kriterien in Klassen eingeteilt werden;
  - b) bei dem Meßwerte einer Klasse bewertet werden und Meßwerte, deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen ersten Schwellwerts liegt, aussortiert werden;
  - 10 c) bei dem die Klassen bewertet werden und eine Klasse, für die die Bewertung unterhalb eines vorgegebenen zweiten Schwellwerts liegt, aussortiert wird.
  
2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
  - 15 bei dem ein Kriterium für die Klasseneinteilung darin besteht, daß pro Klasse Meßwerte zu einer Vorgabe von Einstellparametern des technischen Systems bestimmt werden.
  
- 20 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in einer Klasse Meßwerte zu einem Einschwingvorgang und/oder fehlerhafte Meßwerte bestimmt und aussortiert werden.
  
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in einer Klasse die Anzahl der Meßwerte reduziert wird, indem mindestens ein repräsentativer Wert für die Meßwerte der Klasse ermittelt wird.
  
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4,
  - bei dem der repräsentative Wert bestimmt wird als
  - a) ein Mittelwert der Meßwerte der Klasse, oder
  - b) ein Maximalwert bzw. ein Minimalwert der Meßwerte der Klasse;
  - 35 c) ein Median.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Klasse aussortiert wird, die weniger als eine vorgegebene Anzahl Meßwerte aufweist.
- 5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in einer Klasse diejenigen Meßwerte aussortiert werden, die um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert von einem vorgebbaren Wert verschieden sind.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die reduzierten Meßwerte zur Simulation und/oder zum Entwurf des technischen Systems eingesetzt werden.
- 15 9. Anordnung zur Reduktion einer Anzahl von Meßwerten eines technischen Systems, mit einer Prozessoreinheit, die derart eingerichtet ist, daß
- 20 a) die Meßwerte entsprechend vorgegebenen Kriterien in Klassen aufteilbar sind;
- b) Meßwerte einer Klasse bewertbar sind und Meßwerte, deren Bewertung unterhalb eines vorgegebenen ersten Schwellwerts liegt, aussortiert werden;
- 25 d) die Klassen bewertet werden und eine Klasse, für die die Bewertung unterhalb eines vorgegebenen zweiten Schwellwerts liegt, aussortierbar ist.
10. Anordnung nach Anspruch 9, bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
- 30 die Klassen bewertbar sind und eine Klasse, für die die Bewertung unterhalb eines vorgegebenen zweiten Schwellwerts liegt, aussortiert wird;

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

### FIG 3

Eingangsgroßen		
	Meßgröße	Beschreibung
1	FI 7081	BL Flow
2	QI 7082 A	Dry Solids Content
3	FIC 7280 X	PA Primary Air
4	FIC 7281 X	SA Secondary Air
5	FIC 7282 X	TA Tertiary Air
6	PI 7283	PA Pressure
7	PI 7284	SA Pressure
8	PHI 7285	TA Pressure
9	TIC 7288 X	PA Temperature
10	TIC 7289 X	SA Temperature
11	PIC 7305 X	Press Induced Draft
12	HO 7338	Oil Valve
13	TI 7347	BL Temperature
14	PIC 7349 X	BL Front Pressure
15	PIC 7351 X	BL Back Pressure

### FIG 4

Stellgrößen		
	Meßgröße	Beschreibung
1	FIC 7280 X	PA Primary Air
2	FIC 7281 X	SA Secondary Air
3	FIC 7282 X	TA Tertiary Air
4	PIC 7349 X	BL Front Pressure

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



FIG 5

Ausgangsgrößen		
	Meßgröße	Beschreibung
1	TIC 7249 X	Steam Temperature
2	FI 7250	Steam Production
3	QI 7322	$O_2$
4	TI 7323	Smoke Temperature
5	QI 7331	$H_2S$
6	QI 7332	$SO_2$
7	QIC 7333 X	$CO$
8	QIC 7370 X	Spec. Weight of Green Liquor
9	QI 7531	$NO$
10	IBM 8096	Reduction Efficiency
11	IBM 8109	PH Value
12	TI 7352	Bed Temperature
13	IBM 8015	$NaOH$
14	IBM 8016	$Na_2S$
15	IBM 8017	$Na_2CO_3$

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 G05B23/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G05B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 90 16048 A (LISZKA LUDWIK) 27. Dezember 1990 (1990-12-27) das ganze Dokument	1,9
A	WO 95 06289 A (ASS MEASUREMENT PTY LTD ; OATES JOHN DAVID (AU)) 2. März 1995 (1995-03-02) das ganze Dokument	1,9
A	US 5 586 066 A (WHITE ANDREW M ET AL) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) das ganze Dokument	1,9
A	US 5 226 118 A (BAKER MICHAEL K ET AL) 6. Juli 1993 (1993-07-06) das ganze Dokument	1,9
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  <b>20. März 2000</b>		Abendedatum des internationalen Recherchenberichts  <b>27/03/2000</b>
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Kelperis, K</b>

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 658 833 A (SIEMENS AG) 21. Juni 1995 (1995-06-21) das ganze Dokument	1,9
A	EP 0 843 244 A (GEN ELECTRIC) 20. Mai 1998 (1998-05-20) das ganze Dokument	1,9

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03834

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9016048	A	27-12-1990	SE 463338	B	05-11-1990
			CA 2034492	A	15-12-1990
			DE 69014565	D	12-01-1995
			EP 0428703	A	29-05-1991
			SE 8902146	A	05-11-1990
WO 9506289	A	02-03-1995	AU 7486294	A	21-03-1995
			CA 2170410	A	02-03-1995
			CN 1132563	A	02-10-1996
			EP 0715738	A	12-06-1996
			JP 9502261	T	04-03-1997
US 5586066	A	17-12-1996	KEINE		
US 5226118	A	06-07-1993	KEINE		
EP 0658833	A	21-06-1995	DE 59303037	D	25-07-1996
EP 0843244	A	20-05-1998	US 5951611	A	14-09-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**